

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017752  
 (43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.CI. H01L 33/00

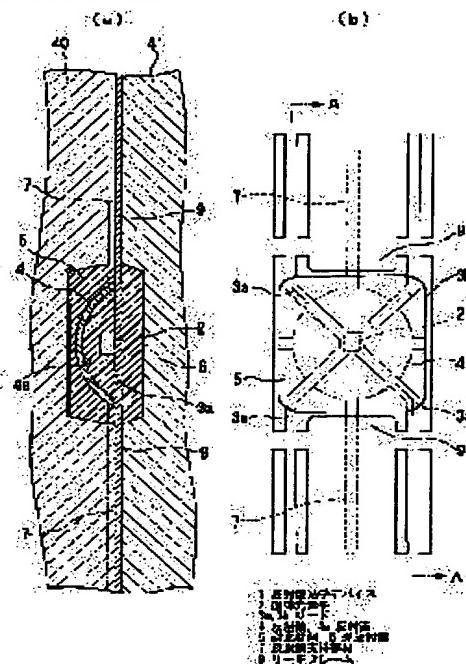
(21)Application number : 2001-196559 (71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD  
 (22)Date of filing : 28.06.2001 (72)Inventor : SUEHIRO YOSHINOBU

## (54) REFLECTIVE OPTICAL DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a reflective optical device together with its manufacturing method which has resistance to temperature change and is surface-mounting type, and can be easily made compact and change the light distribution even if the molding die is not manufactured in each case, and furthermore is superior in mass production.

**SOLUTION:** To manufacture this reflective LED, a light emitting element 2 is mounted on the central lower surface of one lead 3a, and the other lead 3b and light emitting element 2 are bonded with each other with wire not illustrated for electric connection. A concave reflection mirror 4 that an aluminum plate is machined by pressing is placed on the female die 40 by using a vertically extending reflection mirror supporting member 7. A lead frame 9 is overlaid thereon, and the light emitting element 2 mounted to the lead 3a is adjusted so that it may be positioned opposite to the center of the reflection mirror 4. Then, the male die 41 is fitted to the female die 40 and they are clamped for transfer molding. Thus, the leads 3a and 3b and the reflection mirror 4 are entirely packaged with a transparent epoxy resin 5, and a light radiating surface 6 is formed flat on the rear surface side of the light emitting element 2 through molding.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-17752

(P2003-17752A)

(43)公開日 平成15年1月17日(2003.1.17)

(51)Int.Cl.  
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I  
H 0 1 L 33/00

テーマコード(参考)  
N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-196559(P2001-196559)

(22)出願日 平成13年6月28日(2001.6.28)

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72)発明者 末広 好伸

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(74)代理人 100089738

弁理士 楠口 武尚

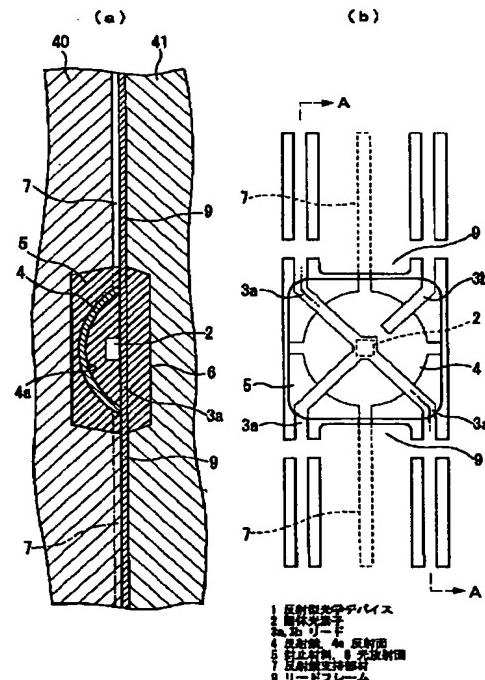
F ターム(参考) 5F041 AA07 AA47 DA01 DA07 DA17  
DA21 DA26 DA29 DA43

(54)【発明の名称】 反射型光学デバイス及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 温度変化に耐性を有し表面実装が可能で、小型化も容易で、その都度金型を製作しなくても配光を変更でき、量産性に優れた反射型光学デバイスとその製造方法を提供すること。

【解決手段】 反射型LEDの製造方法においては、一方のリード3aの中央下面に発光素子2をマウントし、他方のリード3bと発光素子2とを図示しないワイヤでボンディングして電気的接続を行い、アルミ板をプレス加工して形成した凹面状の反射鏡4を上下に伸びる反射鏡支持部材7によって下型40に載せ、その上からリードフレーム9を重ねてリード3aにマウントされた発光素子2が凹面状の反射鏡4の中心に対向して位置するよう調整する。そして、上型41を合わせて型締めをしてトランシスターモールドを行うことによって、透明エポキシ樹脂5でリード3a, 3bと反射鏡4全体が封止され、発光素子2の背面側には光放射面6の平面形状がモールドされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体光素子と、リードと、封止材料と、反射鏡とを具備する反射型光学デバイスの製造方法であって、前記リードに前記固体光素子をマウントし、前記リードを支持するリードフレームと前記反射鏡を有する反射部材とを重ねて、前記リードの前記固体光素子をマウントした部分と前記反射部材とが重なっている部位を前記反射鏡の周辺に設けて、前記重なっている部位の少なくとも一部を金型で挟み、前記反射鏡及び前記リードを前記金型によって形成されるキャビティ内に配置し、前記封止材料でモールドすることを特徴とする反射型光学デバイスの製造方法。

【請求項2】 固体光素子と、リードと、封止材料と、反射鏡とを具備し、前記固体光素子は前記リードにマウントされ、前記反射鏡は反射部材上に形成され、前記反射鏡は前記固体光素子に対向した位置に配置され、前記反射鏡の端縁部が前記リードの前記固体光素子をマウントする面の高さからその裏面高さの範囲とされて、前記封止材料によって前記固体光素子と前記反射鏡とが封止されるとともに前記固体光素子の背面側に光放射面及び／または光入射面が形成されていることを特徴とする反射型光学デバイス。

【請求項3】 固体光素子をリードにマウントし、前記固体光素子が反射鏡に対向して位置するように前記リードを載置し、前記反射鏡から外側へ向かって伸びる反射鏡支持部材を前記リードと同じ高さになるように変形させた後、反射部材とリードフレームとを金型に挟んでモールドすることを特徴とする反射型光学デバイスの製造方法。

【請求項4】 固体光素子をリードにマウントし、前記固体光素子が反射鏡に対向して位置するように前記リードを載置し、前記リードを前記反射鏡から外側へ向かって伸びる反射鏡支持部材と同じ高さになるように変形させた後、反射部材とリードフレームとを金型に挟んでモールドすることを特徴とする反射型光学デバイスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型光学デバイス、即ち発光素子から発光された光を反射面で反射して放射する反射型発光ダイオード、または外部から入射した光を反射面で集光して受光する反射型フォトダイオードや反射型フォトトランジスタ等の受光装置、並びにこれらの発光ダイオードと受光装置が一組になった反射型受光装置等に関するものである。以下、反射型発光ダイオードを「反射型LED」、反射型フォトダイオードを「反射型PD」、反射型フォトトランジスタを「反射型PT」とも略する。

【0002】なお、本明細書中ではLEDチップそのものは「発光素子」と呼び、LEDチップを搭載したパッケージ樹脂またはレンズ系等の光学装置を含む発光装置全体を「発光ダイオード」または「LED」と呼ぶこととする。同様に、PDチップ、PTチップそのものは「受光素子」と呼び、PDチップ、PTチップを搭載したパッケージ樹脂またはレンズ系等の光学装置を含む受光装置全体を「フォトダイオード」または「PD」、「フォトトランジスタ」または「PT」と呼ぶこととする。また、発光素子、受光素子、及びこれらが組み合わされた受光素子を「固体光素子」と呼ぶこととする。

## 【0003】

【従来の技術】リードに発光素子がマウントされ、これらが樹脂封止されるとともに、発光素子の発光面側に反射面形状、発光素子の背面側に放射面形状がモールドされ、反射面形状の樹脂面に銀等の金属蒸着を施すことによって反射鏡が形成されてなる反射型発光ダイオード（反射型LED）が知られている。

【0004】かかる反射型LEDの一例として、特開平10-144966号公報に記載された発光ダイオードを図6に示す。図6(a)は従来の反射型発光ダイオードの全体構成を示す(b)のE-E断面図、(b)は平面図である。

【0005】図6に示されるように、この反射型LED31においては、リード33a、33bのうち一方のリード33aの下面に発光素子32をマウントし、他方のリード33bと発光素子32とをワイヤ34でボンディングして電気的接続を行ったリード部が、透明エポキシ樹脂36で封止されるとともに、発光素子32の背面側に放射面形状36a、発光素子32の発光面側に反射面形状36bがモールドされている。この反射面形状36bの上に銀を蒸着することによって、反射鏡35が形成されている。

【0006】かかる構造の反射型LED31は、集光度を上げてもレンズ型LEDのように外部放射効率が低下することがなく、発光素子32に対し約 $2\pi$ stradの立体角の反射鏡35によって、配光特性に依存しない高い外部放射特性を得ることができるので、軸ずれも少なく、特に集光外部放射に適する。また、トランスファー モールドによって上下の光学面を同時に容易に製造できるため、量産にも適している。反射型LEDの構造についてはこれまで幾つもの提案がされているが、量産対応でき、実際に市場に流れているのはこのトランスファー モールド型のみである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の技術の反射型LED31は、粘度の小さい樹脂を用いるため金型に高精度が要求され、金型製作が容易ではなかった。そして、異なる配光特性仕様のLEDには、その都度、金型製作が必要であった。また、反射鏡

3.5は封止樹脂と蒸着金属との熱膨張率が大きく異なるため温度変化に弱く、物理的接触にも弱く、反射鏡3.5の金属材料が封止樹脂3.6から剥離することによって反射面に皺が発生し、反射鏡としての機能を失ってしまう。このため、温度変化の大きい基板実装用のリフロー炉等に対応できず、表面実装ができないという問題点があった。

【0008】また、図6に示されるように、金属蒸着時にリード3.3a, 3.3bがショートするのを防ぐためのマスキングのスペースをとるためと、リード3.3a, 3.3bを垂直に曲げる際の端部の補強のために、1~1.5mmのリード引き出し部3.7a, 3.7bを設けなければならず、このため反射型LED3.1のパッケージ寸法は2~3mm余分に必要となり、密実装に関しても難点があった。

【0009】そこで、本発明は、高集光放射率で軸ずれが小さいだけでなく、温度変化・物理的接触に耐性を有し表面実装が可能で、小型化も容易であるとともに、その都度金型を製作しなくても配光を変更でき、量産性に優れた反射型LEDを始めとする、反射型光学デバイスとその製造方法を提供することを課題とするものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかる反射型光学デバイスの製造方法は、固体光素子と、リードと、封止材料と、反射鏡とを具備する反射型光学デバイスの製造方法であって、前記リードに前記固体光素子をマウントし、前記リードを支持するリードフレームと前記反射鏡を有する反射部材とを重ねて、前記リードの前記固体光素子をマウントした部分と前記反射部材とが重なっている部位を前記反射鏡の周辺に設けて、前記重なっている部位の少なくとも一部を金型で挟み、前記反射鏡及び前記リードを前記金型によって形成されるキャビティ内に配置し、前記封止材料でモールドするものである。

【0011】かかる製造方法によれば、反射鏡と対向してリードにマウントされた固体光素子を位置させることができるために、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡を有する金属板で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、そ

の都度金型を作り直す必要がない。

【0012】このようにして、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスの製造方法となる。

【0013】請求項2の発明にかかる反射型光学デバイスは、固体光素子と、リードと、封止材料と、反射鏡とを具備し、前記固体光素子は前記リードにマウントされ、前記反射鏡は反射部材上に形成され、前記反射鏡は前記固体光素子に対向した位置に配置され、前記反射鏡の端縁部が前記リードの前記固体光素子をマウントする面の高さからその裏面高さの範囲とされて、前記封止材料によって前記固体光素子と前記反射鏡とが封止されるとともに前記固体光素子の背面側に光放射面及び/または光入射面が形成されているものである。

【0014】かかる反射型光学デバイスにおいては、請求項1にかかる発明のようにトランスファー・モールドの金型キャビティ合わせ目においてリードと反射鏡支持部材とが重なっておらず、同一面とされているので、板1枚分の厚みでキャビティ周りをシールすれば良いのでシール性が向上して樹脂漏れが極端に少なくなる。このため、金型の製作も容易となる。また、製品の板バリも板1枚分の厚みとなるので、モールド後のバリ取りが容易となり、バリ取りの際に樹脂封止部にクラックが生じる恐れはない。

【0015】また、リードにマウントされた固体光素子と対向して反射鏡を位置させることによって、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さら

に、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0016】さらに、反射鏡の端縁部が固体光素子をマウントする面の高さからその裏面高さの範囲とされることによって、反射鏡の立体角が $2\pi$  strad以上の大さきになるので、反射鏡を介して固体光素子から発せられ、あるいは固体光素子に入射する光量が大きくなる。

【0017】このようにして、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイス

となる。

【0018】請求項3の発明にかかる反射型光学デバイスの製造方法は、固体光素子をリードにマウントし、前記固体光素子が反射鏡に対向して位置するように前記リードを載置し、前記反射鏡から外側へ向かって伸びる反射鏡支持部材を前記リードと同じ高さになるように変形させた後、反射部材とリードフレームとを金型に挟んでモールドするものである。

【0019】かかる製造方法においては、反射鏡支持部材をリードと同じ高さになるように屈曲等の変形をさせているため、板1枚分の厚みでキャビティ周りをシールすれば良いのでシール性が向上して樹脂漏れが極端に少なくなる。このため、金型の製作も容易となる。また、製品の板バリも板1枚分の厚みとなるので、モールド後のバリ取りが容易となり、バリ取りの際に樹脂封止部にクラックが生じる恐れはない。

【0020】また、反射鏡と対向してリードにマウントされた固体光素子を位置させているため、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0021】このようにして、モールド時にキャビティ周りのシール性が向上して樹脂漏れが少なく、金型作成が容易となり、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスの製造方法となる。

【0022】請求項4の発明にかかる反射型光学デバイスの製造方法は、固体光素子をリードにマウントし、前記固体光素子が反射鏡に対向して位置するように前記リードを載置し、前記リードを前記反射鏡から外側へ向かって伸びる反射鏡支持部材と同じ高さになるように変形させた後、反射部材とリードフレームとを金型に挟んでモールドするものである。

【0023】このように、本発明においては、請求項3にかかる発明とは反対に、リードを変形させて反射鏡支持部材と同じ高さになるようにしている。これによって、板1枚分の厚みでキャビティ周りをシールすれば良いのでシール性が向上して樹脂漏れが極端に少なくな

る。このため、金型の製作も容易となる。また、製品の板バリも板1枚分の厚みとなるので、モールド後のバリ取りが容易となり、バリ取りの際に樹脂封止部にクラックが生じる恐れはない。

【0024】また、反射鏡と対向してリードにマウントされた固体光素子を位置させているため、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0025】このようにして、モールド時にキャビティ周りのシール性が向上して樹脂漏れが少なく、金型作成が容易となり、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスの製造方法となる。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。以下の説明においては、反射型光学デバイスの一例として反射型発光ダイオード（反射型LED）について説明する。

#### 【0027】実施の形態1

まず、本発明の実施の形態1について、図1乃至図3を参照して説明する。図1(a)は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードを作製するための反射部材の構造を示す平面図、(b)はリードフレームの構造を示す平面図である。図2(a)は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードの製造方法を示す(b)のA-A断面図、(b)は平面図である。図3(a)は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードを示す(b)のB-B断面図、(b)は平面図である。

【0028】図1に示されるように、本実施の形態1の反射型発光ダイオードを製造するための材料としては、まず直線反射率の高いアルミ板をプレス加工・打ち抜き加工して、中央部に反射鏡4を形成した反射部材30がある。中央部の反射鏡4は、反射部材30の外周の反射部材枠部30aとは、4本の反射鏡支持部材7によって支持されている。また、銅合金板を打ち抜き加工して、中央部にリード3a、3bを形成し、銀メッキしたリード

ドフレーム9にも、外周にリードフレーム枠部9aが設けられている。これらの反射部材30とリードフレーム9とを重ね合わせることによって反射型発光ダイオードが製造される。即ち、反射鏡支持部材7によって反射部材枠部30aに支持された反射鏡4と、発光素子2をマウントされたリード3a、3bとが重ね合わされた状態でトランスファー金型にセットされた状態で樹脂封止されるが、図で斜線の入った反射部材枠部30aとリードフレーム枠部9aと金型とが隙間なく重ね合わされるため、封止樹脂はこれらの斜線の内側に留められる。

【0029】次に、具体的な反射型発光ダイオードの製造方法について、図2を参照して説明する。図2に示されるように、本実施の形態1の反射型発光ダイオードの製造方法は、発光素子2に電力を供給するリード3a、3bのうち、一方のリード3aの中央下面に発光素子2をマウントし、他方のリード3bと発光素子2とを図示しないワイヤでボンディングして電気的接続を行い、前述の如くアルミ板をプレス加工して形成した凹面状の反射鏡4を反射鏡支持部材7によって繋がれた反射部材30においてトランスファー金型の下型40に載せ、その上からリードフレーム9を重ねてリード3aにマウントされた発光素子2が凹面状の反射鏡4の中心に対向して位置するように調整する。そして、上型41を合わせて型締めをしてトランスファーモールドを行う。図2はトランスファーモールド終了後の状態を示すもので、透明エポキシ樹脂5でリード3a、3bと反射鏡4全体が封止されたものである。同時に、発光素子2の背面側には光放射面6の平面形状がモールドされている。

【0030】図3は、製品とした反射型LED1を示したものである。前述したように図1の反射部材30及びリードフレーム9の斜線を施した部分、即ち反射部材枠部30a及びリードフレーム枠部9aで透明エポキシ樹脂5は留められるが、反射部材30及びリードフレーム9の抜き部分には透明エポキシ樹脂5が溜まり、これが硬化することによって、バリが生じる。そこで、まずこれらのバリ取りを行った上で、リードフレーム9からリード3a、3bを切り離してリードフレーム9を取り去り、上下の反射鏡支持部材7を透明エポキシ樹脂5の端面で切り落としたものが、図3に示される反射型LED1である。

【0031】ここで、反射鏡4は、圧延時に圧延ロール痕が付きにくい工法により製造した直線反射率が85%、板厚0.2mmのアルミ板を用い、これをこの表面粗度が保たれるよう配慮し、反射面4aが発光素子2に対し約 $2\pi$ stradの立体角をもつ、発光素子2を焦点とする略回転放物面形状の凹面形状に加工してある。したがって、発光素子2が発する光は反射面4aで全て回転放物面の軸に平行な反射光となって、発光素子2の背面の光放射面6から放射される。

【0032】そして、反射鏡4の中心に発光素子2が位

置していることから、高集光放射率で軸ずれが小さく、アルミ製の反射鏡4を用いていることから表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、トランスファー モールドで封止することから量産性に優れ、光学面形成が必要なのは光放射面6のみなので製法の自由度が大きい反射型光学デバイスとなる。

【0033】なお、一方のリード3aは反射鏡4と3点において接触しているが、反射鏡4の縁において他方のリード3bの下面がエッティングされており、他方のリード3bと反射鏡4の間には隙間が作られていて絶縁されている。このように、一方のリード3aと他方のリード3bが反射鏡4を介してショートすることを防止している。

#### 【0034】実施の形態2

次に、本発明の実施の形態2について、図4を参照して説明する。図4(a)は本発明の実施の形態2にかかる反射型発光ダイオードの製造方法を示す(b)のC-C断面図、(b)は平面図である。

【0035】図4に示されるように、本実施の形態2の反射型発光ダイオードの製造方法は、発光素子12に電力を供給するリード13a、13bのうち、一方のリード13aの中央下面に発光素子12をマウントし、他方のリード13bと発光素子12とを図示しないワイヤでボンディングして電気的接続を行い、アルミ板をプレス加工して形成した凹面状の反射鏡14を上下に伸びる反射鏡支持部材17によって下型に載せ、その上からリードフレーム19を重ねてリード13aにマウントされた発光素子12が凹面状の反射鏡14の中心に対向して位置するように調整する。

【0036】ここで、実施の形態1と異なるのは、上下の反射鏡支持部材17を途中からリードフレーム19側に屈曲させてリードフレーム19に開けられた開口部に嵌め込んで、反射鏡支持部材17とリードフレーム19を同一面とし、この同一面を金型で挟み込むことにより、樹脂漏れを防いでいることである。なお、反射部材30とリードフレーム19とは、ともに0.2mmの同一厚としてある。そして、リードフレーム19に開けられた開口部とそこへ嵌め込む反射鏡支持部材17とは、プレス時に潰され隙間はないに等しい状態とされる。

【0037】これによって、リードフレーム19あるいは反射部材30の抜きスペースにできる板厚分のバリは、実施の形態1の半分にでき、バリ取りはリードフレーム19のトリミングフォーム工程の際に同時に見える。また、バリ厚は板厚相当の0.2mmなので、バリ取りの際に樹脂パッケージにクラックが入る心配はない。また、反射面端面高さが、発光素子12のマウントしていない側のリード面となり、発光素子12に対して、大きな立体角をもつ反射鏡14を形成できる。トランスファーモールド終了後、リード13a、13bをリードフレーム19から切り離し、上下の反射鏡支持部材

17を透明エポキシ樹脂15の端面で切り落とせば、本実施の形態2の反射型LEDの製品となる。

【0038】また、反射鏡14は、圧延時に圧延ロール痕が付きにくい工法により製造した直線反射率が85%のアルミ板を用い、これをこの表面粗度が保たれるよう配慮し、反射面14aが発光素子12に対し約 $2\pi$ strad以上の立体角をもつ、発光素子12を焦点とする略回転放物面形状の凹面形状に加工してある。したがって、発光素子12が発する光は反射鏡14で全て回転放物面の軸に平行な反射光となって、発光素子12の背面の光放射面16から放射される。

【0039】そして、反射鏡14の中心に発光素子12が位置していることから、高集光放射率で軸ずれが小さく、アルミ製の反射鏡14を用いていることから表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、トランスファーモールドで封止することから量産性に優れ、光学面形成が必要なのは光放射面16のみなので製法の自由度が大きい反射型光学デバイスとなる。

【0040】なお、図示されていないが、反射鏡14の縁が切り欠かれ、リード13bと反射鏡14の間には隙間が作られていて絶縁されている。よって、一方のリード13aと他方のリード13bが反射鏡14を介してショートすることはない。

#### 【0041】実施の形態3

次に、本発明の実施の形態3について、図5を参照して説明する。図5(a)は本発明の実施の形態3にかかる反射型発光ダイオードの製造方法を示す(b)のD-D断面図、(b)は平面図である。

【0042】図5に示されるように、本実施の形態3の反射型発光ダイオードの製造方法は、発光素子22に電力を供給するリード23a、23bのうち、一方のリード23aの下面に発光素子22をマウントし、他方のリード23bと発光素子22とを図示しないワイヤでボンディングして電気的接続を行い、アルミ板をプレス加工して形成した凹面状の反射鏡24を上下に伸びる反射鏡支持部材27によって下型に載せ、その上からリードフレーム29を重ねてリード23aにマウントされた発光素子22が凹面状の反射鏡24の中心に對向して位置するように調整する。

【0043】ここで、実施の形態2とは逆に、リードフレーム29を途中から上下の反射鏡支持部材27側に屈曲させてリードフレーム29を開けられた開口部に上下の反射鏡支持部材27を嵌め込んで、反射鏡支持部材27とリードフレーム29を同一面としている。また、金型形状は実施の形態2と同様であるが、実施の形態1と同様、反射部材枠部とリードフレーム枠部と金型とで封止樹脂の流れ出しを防いである。即ち、金型は同一面とされている箇所より、反射部材枠部とリードフレーム枠部が重ね合わされている箇所が優先して締められる寸法設計としてある。これによって、リードフレーム29あ

るいは反射部材30の抜きスペースにできる板厚分のバリは、実施の形態1の半分にでき、バリ取りはリードフレーム29のトリミングフォーム工程の際に同時に見える。また、バリ厚は板厚相当の0.2mmなので、バリ取りの際に樹脂パッケージにクラックが入る心配はない。また、反射面端面高さが、発光素子22のマウントしていない側のリード面となり、発光素子22に対して、大きな立体角をもつ反射鏡24を形成できる。トランスファーモールド終了後、リード23a、23bをリードフレーム29から切り離し、上下の反射鏡支持部材27を透明エポキシ樹脂25の端面で切り落とせば、本実施の形態3の反射型LEDの製品となる。

【0044】また、反射鏡24は、圧延時に圧延ロール痕が付きにくい工法により製造した直線反射率が85%のアルミ板を用い、これをこの表面粗度が保たれるよう配慮し、反射面24aが発光素子22に対し約 $2\pi$ strad以上の立体角をもつ、発光素子22を焦点とする略回転放物面形状の凹面形状に加工してある。したがって、発光素子22が発する光は反射面24aで全て回転放物面の軸に平行な反射光となって、発光素子22の背面の光放射面26から放射される。

【0045】そして、反射鏡24の中心に発光素子22が位置していることから、高集光放射率で軸ずれが小さく、アルミ製の反射鏡24を用いていることから表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、トランスファーモールドで封止することから量産性に優れ、光学面形成が必要なのは光放射面26のみなので製法の自由度が大きい反射型光学デバイスとなる。

【0046】なお、一方のリード23aは反射鏡24と3点において接触しているが、反射鏡24の縁において他方のリード23bの下面がエッチングされており、他方のリード23bと反射鏡24の間には隙間が作られていて絶縁されている。よって、一方のリード23aと他方のリード23bが反射鏡24を介してショートすることはない。

【0047】図5(b)に示されるように、実際にはリードフレーム29と同様の構造が左右に連続していて、上下に反射鏡支持部材27の取り付けられた反射鏡24がそれぞれリード23a、23bと重ね合わされて、左右に連続した金型を用いて一度に複数個のトランスファーモールドが実施される。実施の形態1、2においても同様である。トランスファーモールド時には、図5(b)で網掛け28で示した部分に透明エポキシ樹脂25が流れ込む。なお、ここでは白抜きになっているが、リード23a、23bの一部も透明エポキシ樹脂25によって封止されることはあるまでもない。

【0048】上記各実施の形態においては、反射型光学デバイスの一例として反射型LEDについて説明しているが、その他にも反射型PD、反射型PT、さらには発光素子と受光素子を両方備えた受発光装置等としても良

い。特に、上記各実施の形態における発光素子を受光素子に置き換えることによって、そのまま反射型PD、反射型PTとして使用することができる。

【0049】また、上記各実施の形態においては、反射鏡の反射面を略回転放物面形状に形成しているが、反射鏡の反射面の形状はこれに限らず、配光特性等の光放射特性の要求に従って、半球形状、回転半楕円体形状等、様々な形状とすることができる。

【0050】さらに、上記各実施の形態においては、封止材料として透明エポキシ樹脂を用いた例について説明したが、透明シリコン樹脂を始めとするその他の種類の封止材料を用いることもできる。

【0051】また、上記各実施の形態においては、反射部材としての反射鏡として圧延時に圧延ロール痕が付きにくい工法により製造した直線反射率が85%のアルミ板を用いているが、直線反射率はこれ以下であっても良い。但し、この種の光学制御に用いる反射鏡は、高い直線反射率を得るだけの表面粗度が必要である。即ち、有効に光学制御を行い、集光できるものでなければ、反射型構造にする意味がなくなる。特に、樹脂埋めした場合には、樹脂内の光が樹脂界面から外部放射される際には、界面屈折があるので、反射鏡上で散乱した光の散乱度は界面屈折時にさらに高まる。このため、特に配慮なく、通常のアルミ板を単にポンチングしただけの反射鏡の特性では、本発明に用いる反射鏡として適さない。具体的な下限値としては、直線反射率65%以上が望ましい。反射型構造のLEDはレンズ型に比べ、約3倍の平行光を外部放射できるので、屈折を考慮しても、直線透過率を65%以上とすれば十分優位な特性を得ることができる。

【0052】さらに、これに限らず、コインシングによって直線反射率を上げたアルミ板、アルミ板以外の金属板、銀メッキを施した金属板、さらには金属以外の材料を用いたものでも良い。上記各実施の形態においては、反射部材を金属として説明したが、鏡面加工した樹脂、セラミックス、ガラス等を用いても良い。この際には、反射鏡を樹脂製にした場合における封止時の加熱による反射面の変形や、反射鏡をセラミックス製にした場合におけるリードとの固定の際にリードや機械の固定箇所を傷つけるといったことに対する配慮が必要である。

【0053】反射型光学デバイスのその他の部分の構成、形状、数量、材質、大きさ、接続関係等、及び反射型光学デバイスの製造方法のその他の工程についても、上記各実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明にかかる反射型光学デバイスの製造方法は、固体光素子と、リードと、封止材料と、反射鏡とを具備する反射型光学デバイスの製造方法であって、前記リードに前記固体光素子をマウントし、前記リードを支持するリードフ

レームと前記反射鏡を有する反射部材とを重ねて、前記リードの前記固体光素子をマウントした部分と前記反射部材とが重なっている部位を前記反射鏡の周辺に設けて、前記重なっている部位の少なくとも一部を金型で挟み、前記反射鏡及び前記リードを前記金型によって形成されるキャビティ内に配置し、前記封止材料でモールドするものである。

【0055】かかる製造方法によれば、反射鏡と対向してリードにマウントされた固体光素子を位置させることができるために、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡を有する金属板で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0056】このようにして、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスの製造方法となる。

【0057】請求項2の発明にかかる反射型光学デバイスは、固体光素子と、リードと、封止材料と、反射鏡とを具備し、前記固体光素子は前記リードにマウントされ、前記反射鏡は反射部材上に形成され、前記反射鏡は前記固体光素子に対向した位置に配置され、前記反射鏡の端縁部が前記リードの前記固体光素子をマウントする面の高さからその裏面高さの範囲とされて、前記封止材料によって前記固体光素子と前記反射鏡とが封止されるとともに前記固体光素子の背面側に光放射面及び／または光入射面が形成されているものである。

【0058】かかる反射型光学デバイスにおいては、請求項1にかかる発明のようにトランスファーモールドの金型キャビティ合わせ目においてリードと反射鏡支持部材とが重なっておらず、同一面とされているので、板1枚分の厚みでキャビティ周りをシールすれば良いのでシール性が向上して樹脂漏れが極端に少なくなる。このため、金型の製作も容易となる。また、製品の板バリも板1枚分の厚みとなるので、モールド後のバリ取りが容易となり、バリ取りの際に樹脂封止部にクラックが生じる恐れはない。

【0059】また、リードにマウントされた固体光素子と対向して反射鏡を位置させることによって、高集光放

射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0060】さらに、反射鏡の端縁部が固体光素子をマウントする面の高さからその裏面高さの範囲とされることによって、反射鏡の立体角が $2\pi$  strad以上の大さきになるので、反射鏡を介して固体光素子から発せられ、あるいは固体光素子に入射する光量が大きくなる。

【0061】このようにして、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスとなる。

【0062】請求項3の発明にかかる反射型光学デバイスの製造方法は、固体光素子をリードにマウントし、前記固体光素子が反射鏡に対向して位置するように前記リードを載置し、前記反射鏡から外側へ向かって伸びる反射鏡支持部材を前記リードと同じ高さになるように変形させた後、反射部材とリードフレームとを金型に挟んでモールドするものである。

【0063】かかる製造方法においては、反射鏡支持部材をリードと同じ高さになるように屈曲等の変形をさせているため、板1枚分の厚みでキャビティ周りをシールすれば良いのでシール性が向上して樹脂漏れが極端に少なくなる。このため、金型の製作も容易となる。また、製品の板パリも板1枚分の厚みとなるので、モールド後のパリ取りが容易となり、パリ取りの際に樹脂封止部にクラックが生じる恐れはない。

【0064】また、反射鏡と対向してリードにマウントされた固体光素子を位置させているため、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。

さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0065】このようにして、モールド時にキャビティ周りのシール性が向上して樹脂漏れが少なく、金型作成が容易となり、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスの製造方法となる。

【0066】請求項4の発明にかかる反射型光学デバイスの製造方法は、固体光素子をリードにマウントし、前記固体光素子が反射鏡に対向して位置するように前記リードを載置し、前記リードを前記反射鏡から外側へ向かって伸びる反射鏡支持部材と同じ高さになるように変形させた後、反射部材とリードフレームとを金型に挟んでモールドするものである。

【0067】このように、本発明においては、請求項3にかかる発明とは反対に、リードを変形させて反射鏡支持部材と同じ高さになるようしている。これによつて、板1枚分の厚みでキャビティ周りをシールすれば良いのでシール性が向上して樹脂漏れが極端に少なくなる。このため、金型の製作も容易となる。また、製品の板パリも板1枚分の厚みとなるので、モールド後のパリ取りが容易となり、パリ取りの際に樹脂封止部にクラックが生じる恐れはない。

【0068】また、反射鏡と対向してリードにマウントされた固体光素子を位置させているため、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれも小さい反射型光学デバイスとなる。また、反射面を反射鏡で作成しているため、温度変化・物理的接触に耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡等におけるような温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがない。このため表面実装用のリフロー炉対応が可能となり、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型光学デバイスとして適したものとなる。また、かかる構成の反射型光学デバイスにおいては、リード引き出し部として余分なスペースをとる必要がないため、小型化にも適している。さらに、反射面形状を変更するだけで配光特性の変更に対応することができ、その都度金型を作り直す必要がない。

【0069】このようにして、モールド時にキャビティ周りのシール性が向上して樹脂漏れが少なく、金型作成が容易となり、高集光放射率または高集光入射率で軸ずれが小さく、表面実装用のリフロー炉対応が可能で小型化でき、配光特性の変更ごとに金型を作り直す必要がなく、量産性に優れた反射型光学デバイスの製造方法となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(a)は本発明の実施の形態1にかかる

15

反射型発光ダイオードを作製するための反射部材の構造を示す平面図、(b)はリードフレームの構造を示す平面図である。

【図2】 図2(a)は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードの製造方法を示す(b)のA-A断面図、(b)は平面図である。

【図3】 図3(a)は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードを示す(b)のB-B断面図、(b)は平面図である。

【図4】 図4(a)は本発明の実施の形態2にかかる反射型発光ダイオードの製造方法を示す(b)のC-C断面図、(b)は平面図である。

【図5】 図5(a)は本発明の実施の形態3にかかる反射型発光ダイオードの製造方法を示す(b)のD-D断面図、(b)は平面図である。

16  
断面図、(b)は平面図である。

【図6】 図6(a)は従来の反射型発光ダイオードの全体構成を示す(b)のE-E断面図、(b)は平面図である。

【符号の説明】

1 反射型光学デバイス

2, 12, 22 固体光素子

3a, 3b, 13a, 13b, 23a, 23b リード

4, 14, 24 反射鏡

4a, 14a, 24a 反射面

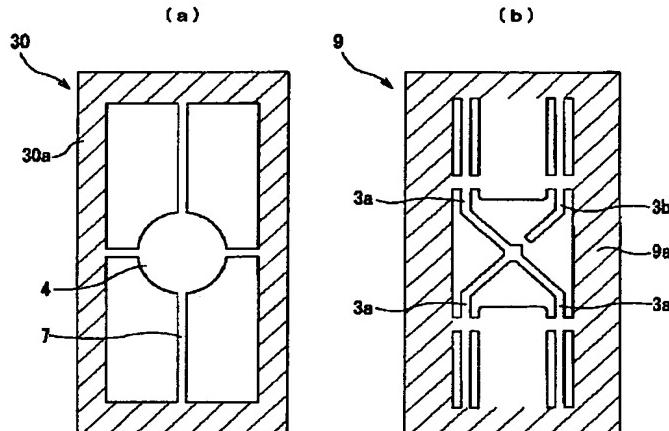
5, 15, 25 封止材料

6, 16, 26 光放射面

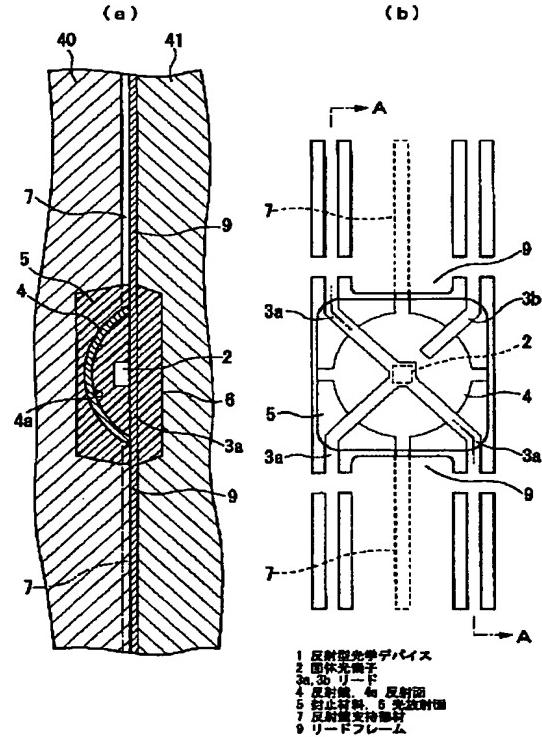
7, 17, 27 反射鏡支持部材

9, 19, 29 リードフレーム

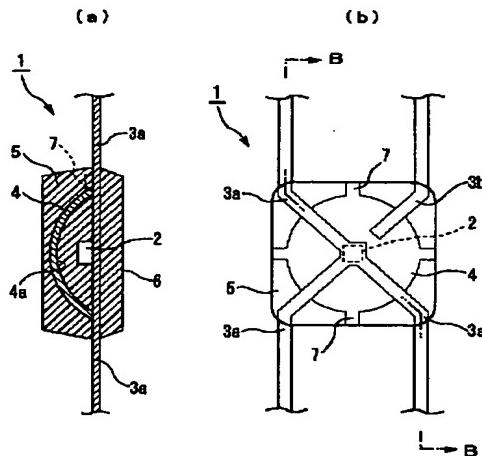
【図1】



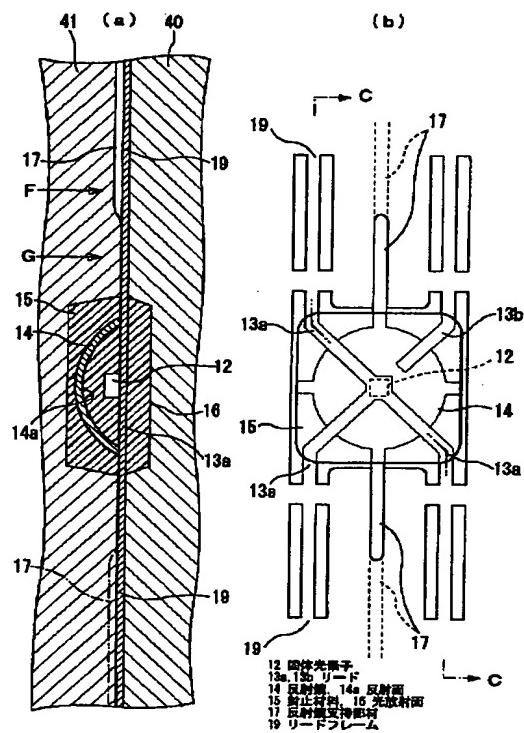
【図2】



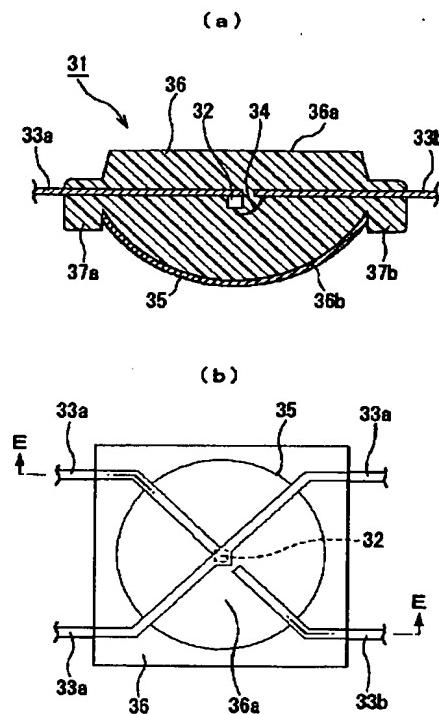
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

